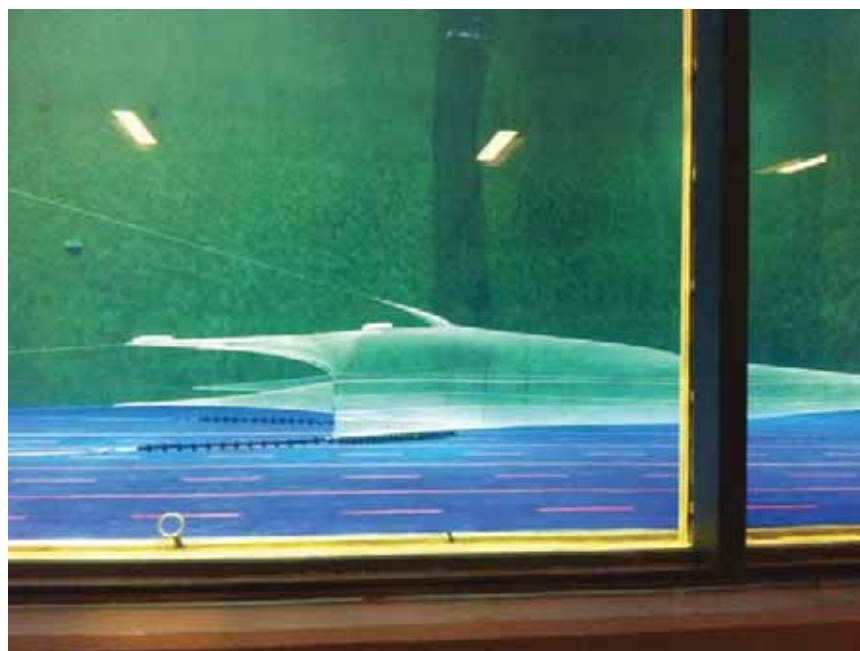


Semipelagisk trålriggering av EH 716 høgåpnings bunntrål utstyrt med rullende bunntrålgear om bord i G. O. Sars i mars 2014

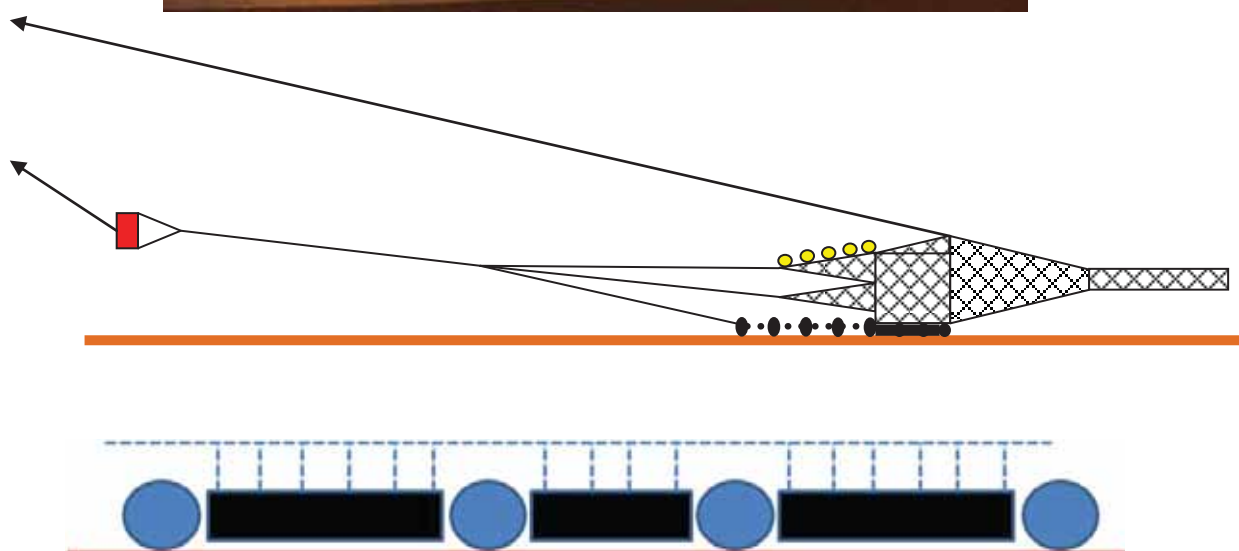
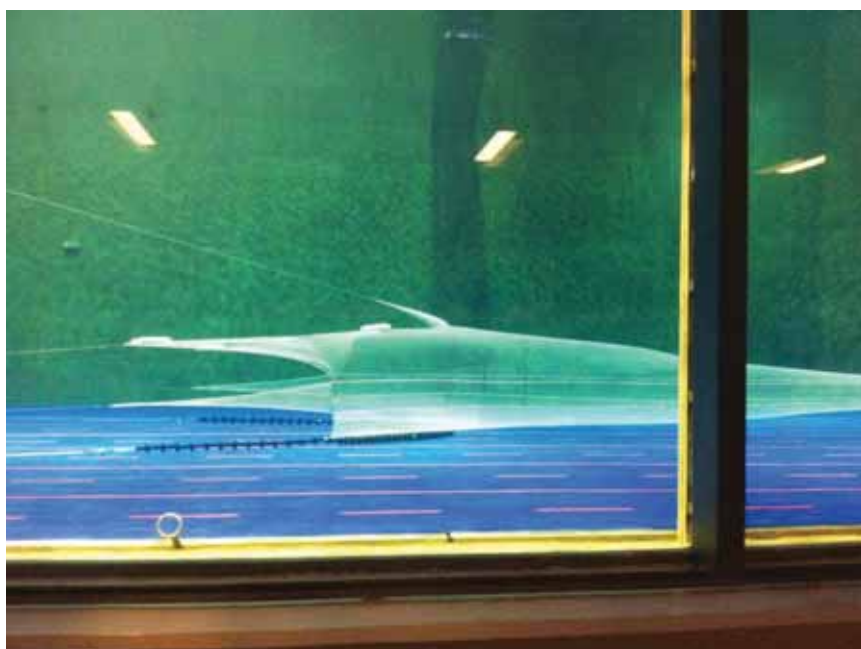
av John Willy Valdemarsen, Havforskningsinstituttet
og Vidar Knotten og Arvid Sæstad, Egersund Group AS



Semipelagisk trålrigging av EH 716 høgåpnings bunntrål utstyrt med rullende bunntrålgear om bord i G. O. Sars i mars 2014

av

John Willy Valdemarsen, Havforskningsinstituttet
og Vidar Knotten og Arvid Sæstad, Egersund Group AS



Innledning

Tradisjonell bunntråling har mye bunnkontakt representert med tråldørene, bunngearet og sveipene mellom tråldører og trål. Denne påvirkningen på bunnfaunaen kan være negativ f.eks når benthosarter ødelegges eller når opphvirvlede bunnsedimenter skader levende organismer som oppholder seg i nærhet av bunn. I CRISP er det fokus på å redusere bunnpåvirkning av tråling. Et av tiltakene for å oppnå dette er å redusere bunnarealet som påvirkes av trålen. Et annet og like viktig tiltak er å redusere kraften som de ulike deler av trålen utsetter bunnsubstratet for.

Utviklingsarbeidet for å endre bunntrålingen i denne retningen består i å bruke en trålrigger der tråldørene er løftet opp fra bunn, såkalt semipelagisk trålrigger. Med tråldørene over bunn vil deler av sveipene mellom tråldører og trålvinger også ha klaring til bunn. En sentral oppgave for CRISP er å finne ut om semipelagisk trålrigger har like god fangsteffektivitet som tradisjonell bunntrålrigger. I CRISP har vi også startet et arbeid med å utvikle et bunn gear som påvirker bunn mindre enn det tradisjonelle rockhopper gearet.

Samarbeidspartnerne i CRISP har blant annet fokus på å utvikle tråldører som er bedre egnet enn tradisjonelle bunntråldører når disse skal fungere godt i en semipelagisk trålrigger. Her er utfordringen primært å få begge tråldørene til å ha noenlunde samme høyde fra bunn under tauing, samt at tråldørene skal ha minst mulig motstand. Å sørge for at begge tråldørene har samme avstand til bunn har vært den viktigste motivasjonen for utviklingen av de styrbare tråldørene, Seaflex som har luker som kan åpnes og lukkes slik at tråldørene skjærer opp og ned etter behov. Arbeid pågår for å utvikle styringsmekanismer slik at dette kan gjøres med luker i den ene eller begge dørene under tauing.

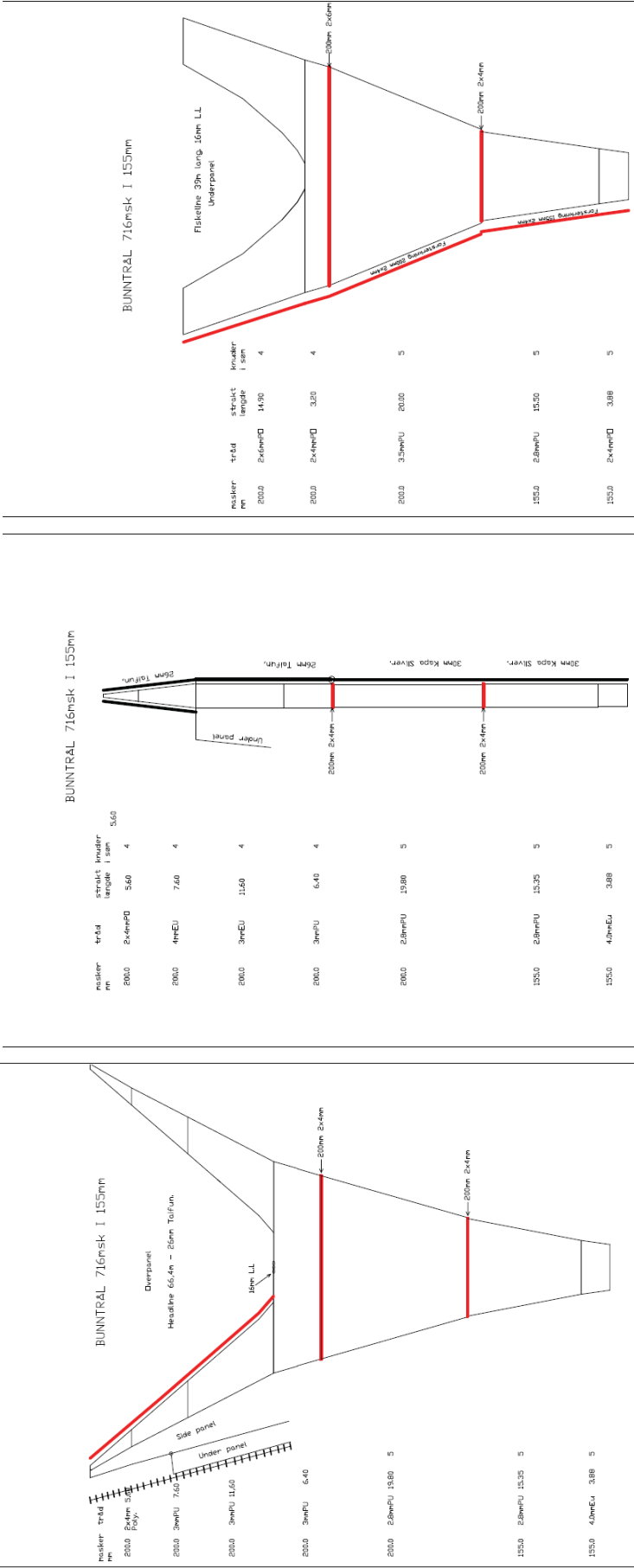
Et annet fokusområde i CRISP er å utvikle en velegnet trål for semipelagisk tråling. Den løsningen som er valgt for denne utviklingen er å benytte en sondekabel til å løfte og strekke trålen fra midt på kuletellen. Det er derfor laget en trekantet spiss fra kuletellen og framover som så møtes i en spiss der den er forbundet med sondekabelen. Bruk av sondekabel i dette tråloppsettet gjør det mulig å utstyre trålen med akustiske, mekaniske og optiske instrumenter for overvåkning og styring av trålprosessen.

CRISP-partnerne har nylig også startet et utviklingsarbeid for å utvikle et skånsomt bunn gear. Her er den største utfordringen å lage et gear som har tilsvarende framkommelighet som rockhopper gearet, samtidig som tapet av spesielt torsk under trålen, blir minimalt.

Redskap og trålrigger

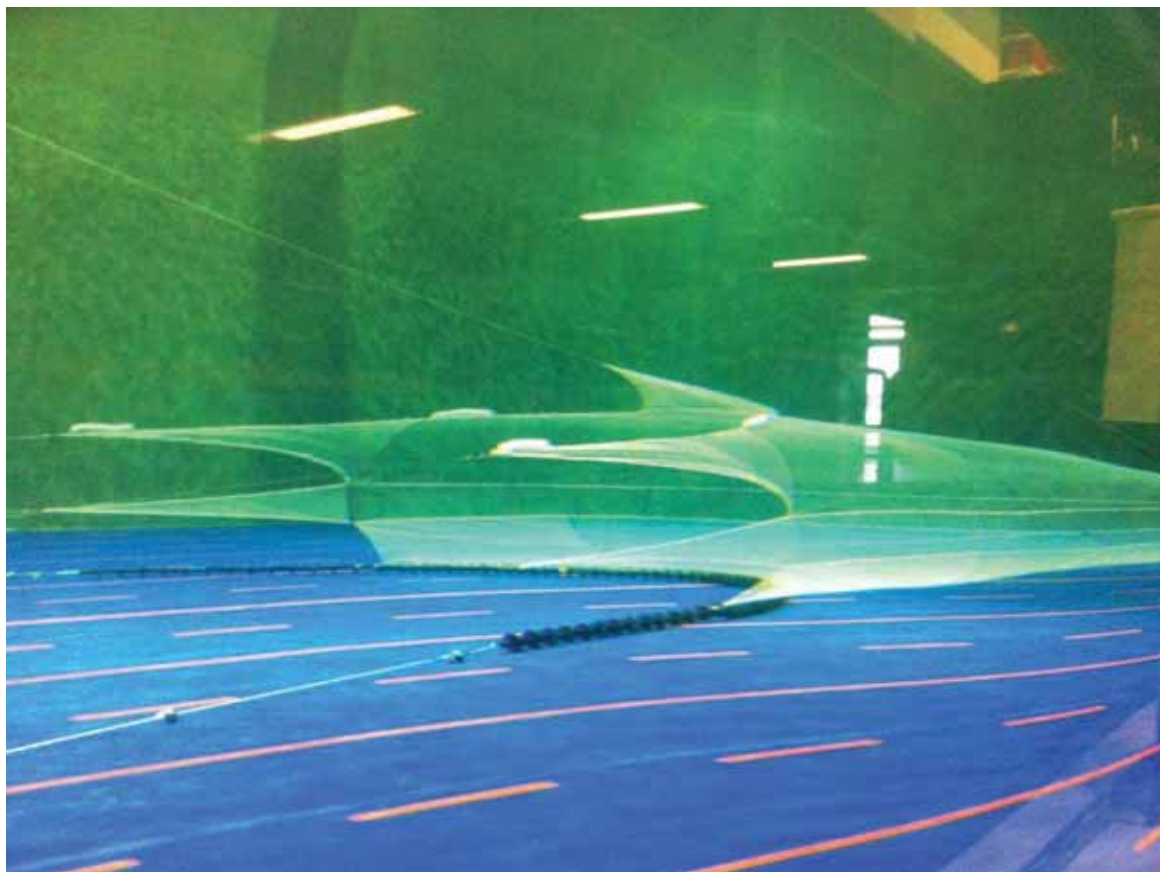
Trålkonstruksjon

I 2012 og 2013 funksjonstestet CRISP en bunntrål laget av Egersund Herøy om bord i forskningsfartøyet "G.O. Sars" og fabrikktråleren "Ramoen". Fangstegenskapene til denne trålen ble vurdert som minst like god som tradisjonelle bunntrålkonstruksjoner.



Figur 1. Konstruksjon av 716 msk bunntrålen brukt i forsøkene i 2014 om bord i G.O. Sars.

Når trålen ble brukt med semipelagisk rigging ble det reist tvil om trålen alltid hadde god nok bunnkontakt. God bunnkontakt er viktig for å fange torsk effektivt. Før toktet med G. O. Sars i mars 2014 ble trålen derfor modifisert ved at det ble satt inn spisser foran sidepanelene. Denne endringen betød også at det ble tre sveiper fra trålen og 55 m framover. Den modifiserte trålkonstruksjonen er vist på figur 1. Før toktet med G.O. Sars ble en modell av samme trålen testet i strømmingstanken i Hirtshals. Et bilde fra denne testen er vist i figur 2.



Figur 2. Tankforsøk med den modifiserte 716 bunntrålen med 3-tamper rigging.

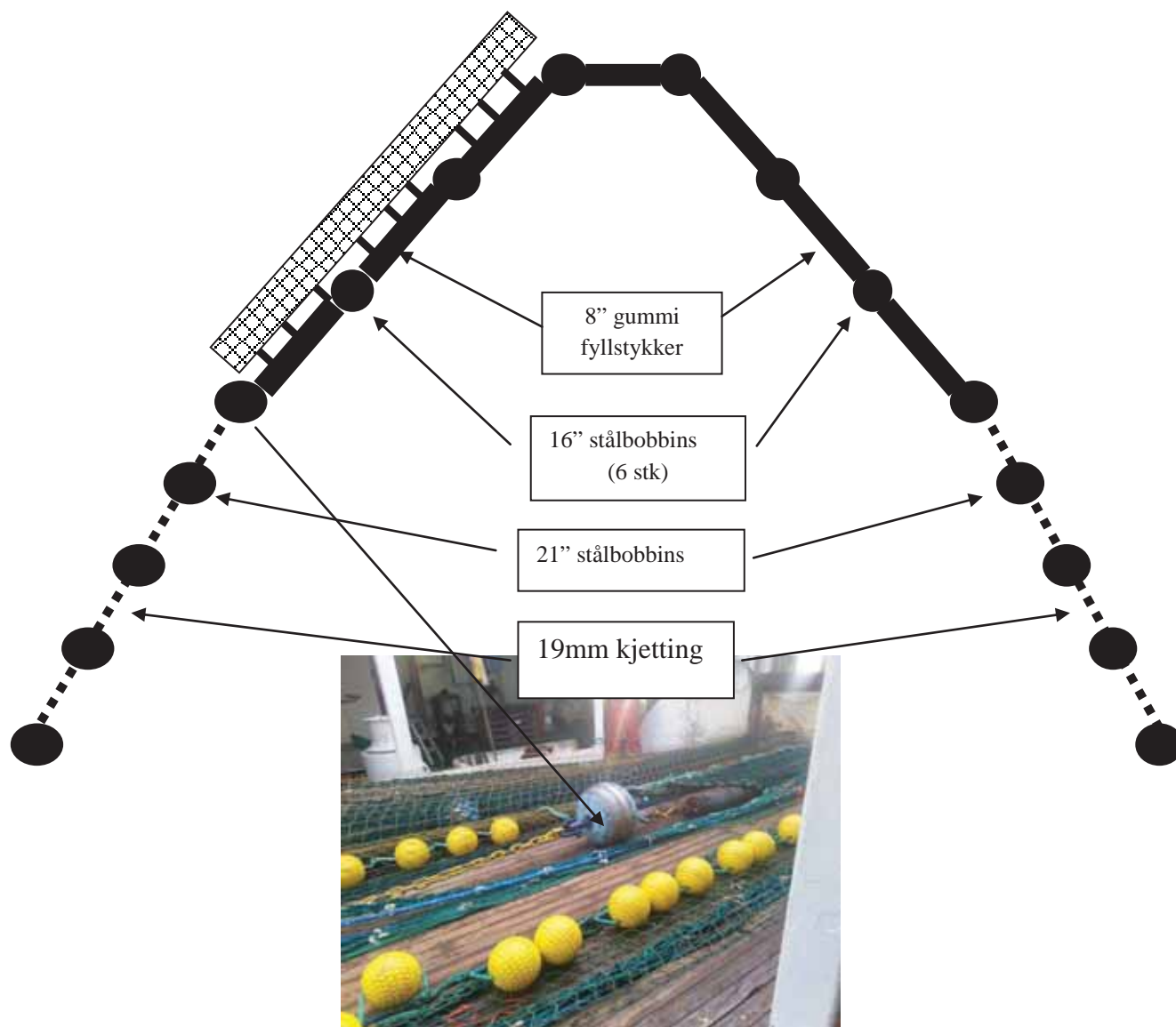
Bunntrålgear

Utforming av bunngearet som ble testet om bord i G.O.Sars i 2014 er illustrert på figur 3. Ideen bak denne bunngearkonstruksjonen er at rullebobbinsene, som har diameter på 40 cm skal være kontaktpunktene med bunn. Seksjonene mellom disse, som er 6 m lange, er laget av 19 mm LL kjetting påtredd fyllstykker av gummi med 20 cm diameter. Disse seksjonene som vil ha inntil 10 cm klaring til bunn vil da "flyte" lett oppå bunnen under tauing. Bunngearet er festet til fiskelina med en kort kjetting som var festet i stålringer rundt gearkjettingen slik at disse kunne rotere fritt. For å kompensere for kjettingvekten av fiskelina var det montert oppdriftskuler som nøytraliserte vekta av denne.

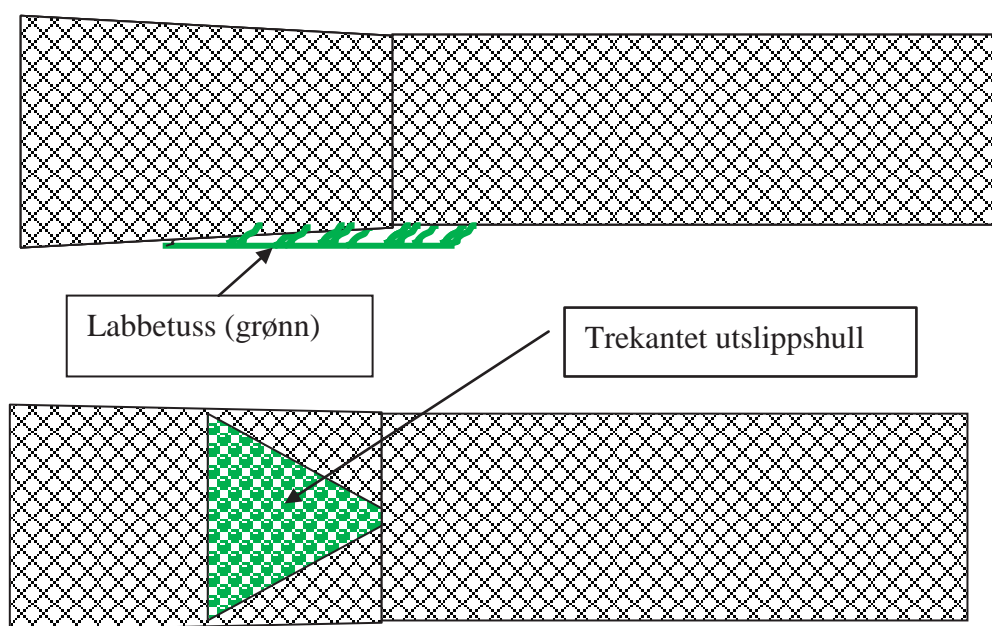
Steinutslipp

Forsøkene som ble utført med prototypen av det rullende bunngearet om bord i "G.O. Sars" i 2013 viste at det ble tatt inn relativt mye stein under tauing, som resulterte i en del riving av

underpanelet samt at stein stoppet opp foran inngangen til Deep Vision når tester med denne inngikk i forsøkene. For å redusere problemer med skader påført av stein på trål og DeepVision, ble det laget et steinutslipp i underpanelet i forkant av inngangen til Deep Vision. Steinutslippet som var laget av en labbetuss festet under i forkant og langs sidene av et hull i underpanelet er illustrert på figur 4.



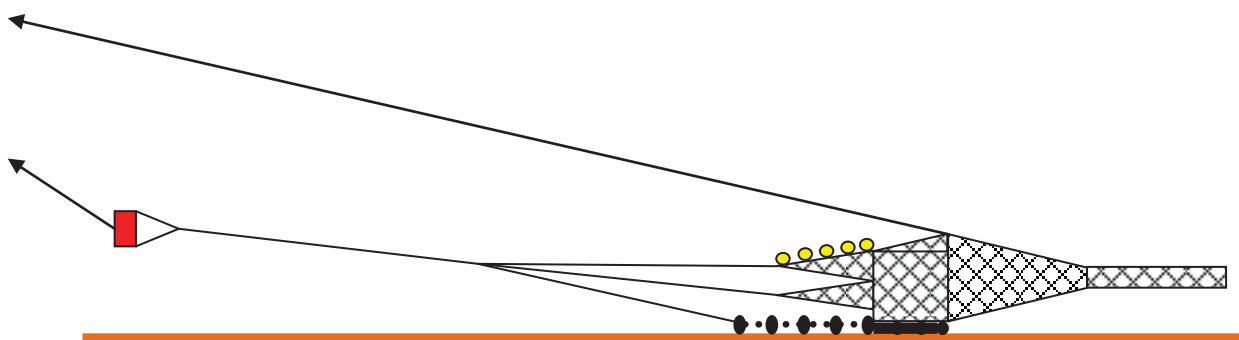
Figur 3. Konstruksjon av 16"s rullegear med 8" fyllstykker og 20 m stendere foran med 21" bobbins tredd på 19 mm ML kjetting.



Figur 4. Steinutslipp fra siden (øverst) og ovenfra (nederst)

Trålrigging

Den semipelagiske trålriggingen er vist på figur 5. I G. O. Sars forsøket ble det brukt både tråldører av Thyborøn type 12 og SeaFlex dører. I forsøkene ble det videre benyttet ulike innkortinger av de tredelte sveipene foran trålvingene. Innkorting av midtsveipen skal få trålen til å åpne seg mer vertikalt, og vil samtidig påvirke bunnkontakten til bunngearet.



Figur 5. Semipelagisk rigging av 716 msk bunnetrål

Instrumentering

For å dokumentere egenskapene til tråldørene, var disse utstyrt med sensorer som målte roll og pitch, høyde over bunn samt avstand mellom tråldørene. Trålen var utstyrt med trålsonar midt på kuletelnen. I to tråltrekk var trålen også utstyrt med en bunnkontaktsensor festet midt på fiskelina. Denne måler vinkel som grunnlag for beregning av høyden av fiskelina fra bunn. Forsøkene med den semipelagisk riggede bunnetrålen omfattet også tester av forskjellige fangstutslipp og en DeepVision enhet. Disse testene omfattet observasjoner inni trålen med

forskjellige kamerasystemer som enten tok opp video på disc eller overførte videosignalene gjennom sondekabel til broen på fartøyet. Ulike deler av trålen ble også filmet med kamera plassert i en tauet farkost (Fokus) som kunne bevege til ønskede posisjoner på trålen, herunder foran bunntrålgaret.

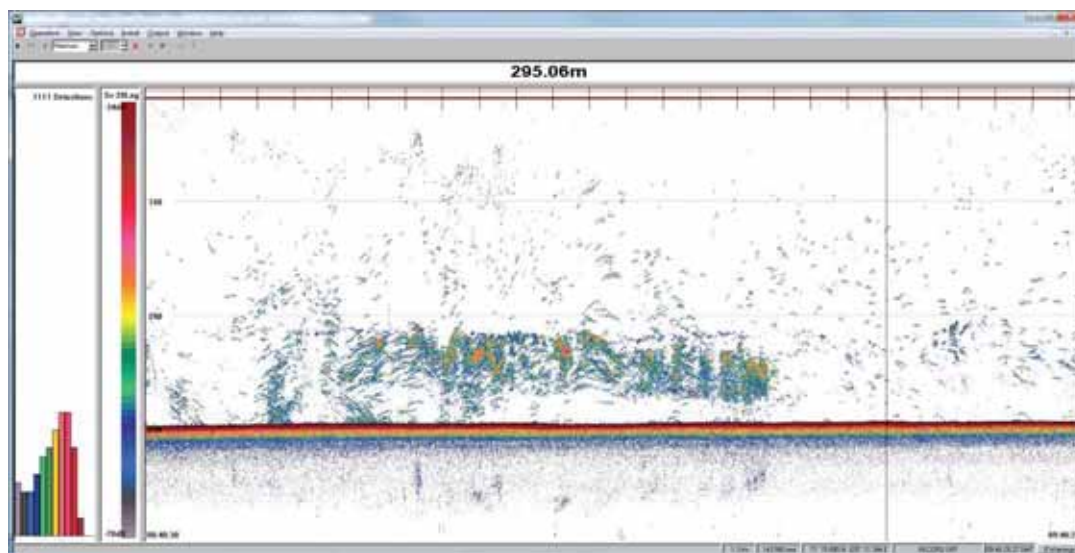
Gjennomføring av forsøkene

Generelt

Det ble gjennomført 18 forsøkshal med 716 bunntrålen. I to av disse ble det brukt SeaFlex tråldører. I de 16 andre ble det benyttet Thyborøn tråldører type 12. I alle forsøkshalene var trålen utstyrt med rullegearet.

Forsøksområder og fiskeforekomster

Trålforsøkene ble utført på kysten av Finnmark og Troms. Det var til dels gode konsentrasjoner av fisk på forsøksfeltene både ved bunn og pelagisk, spesielt av stor torsk. Et typisk ekkogram er vist på figur 6. Alle trålhalene ble utført på dagtid.



Figur 6. Ekkogram fra området for hal BT 46.

Forsøk med tråldører.

I det første halet med bunntrålen var trålen rigget med Thyborøn tråldører. Det ble da erfart at dørspredningen bare var 50-60 m. Dette var altfor lite, og resulterte i at bunnpanelet i trålen ble revet, sannsynligvis etter inntak av stein. Ved kontroll av bakstroppene viste det seg at senterkjettingen var så mye forlenget at dørvinkelen under tauing ble altfor liten. Dette ble justert ved at denne ble kortet inn for seinere bruk på toktet. Døravstanden med Thyborøndørene var etter denne justeringen mellom 95 og 110 m, litt avhengig av fiskedyp og tauefart.

Trålen ble også testet med 7,5 m² SeaFlex tråldørene i to hal. Med tråldørene ca 10 over bunn der gearet hadde bunnkontakt i hele sin lengde var døravspredningen mellom 125 og 135 m mens trålhøyden var 9-10 m. Trålbredden målt med trålsonaren var mellom 25 og 28 m. Disse

målingen var sporadiske og det kan derfor ikke etableres nøyaktige sammenhenger mellom disse.

Tråltester

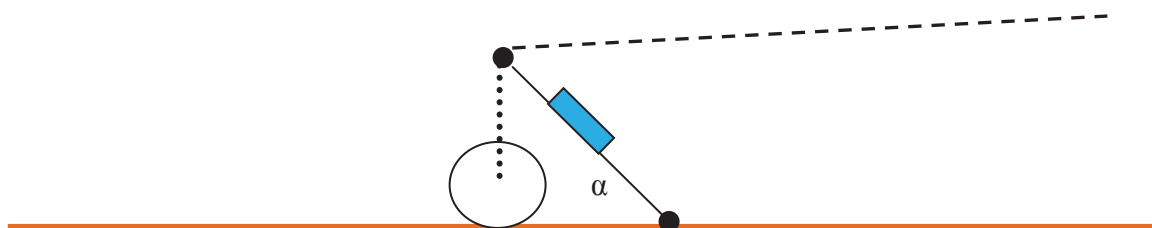
I de 18 tråltrekkene ble trålen enten tauet pelagisk, semipelagisk med tråldørene over bunn eller som bunntål. Målinger i hvert av forsøkene var døravstand, trålhøyde, trålbredde og tråldøravstand til bunn og trålfart. Trålfart ble normalt målt som fart over bunn (GPS fart). I noen få tråltrekk ble trålfarten gjennom vannmassene målt med trålfartsensor. I alle tråltrekkene ble strømmretning og retning målt og logget med ADCP måler på fartøyet.

Fangsteffektiviteten ble ikke målt direkte da trålen enten var utstyrt med fangstutslipp eller Deep Vision enhet i alle forsøkene med denne trålen. Antall fisk som gikk gjennom trålen ble imidlertid observert med kamera plassert i ulike posisjoner bakerst i trålbjelgen og med DeepVision. Disse tellingene av fisk sammenholdt med ekkolodd målt fisk kan brukes til en grov evaluering av fangsteffektiviteten til trålen. Denne analysen vil bli gjort seinere, og inngår derfor ikke i denne rapporten.

Testing av bunngæret

Bunngæret som illustrert på figur 3 ble brukt uforandret på hele toktet. Vi gjorde et forsøk på å observere gæret fra et kamera montert på plattform festet med hanefot 1,5 m bak midtgæret. Plattformen ble imidlertid ødelagt i dette forsøket fordi flytematerialet brukt i denne konstruksjonen ikke tålte trykket på 300 m fiskedyp. Lyssettingen var også for dårlig i dette forsøket da lyskilden var plassert på headlina ca 10 m bunngæret.

Et annet forsøk på å dokumentere egenskapene til gæret var å benytte en bunnkontaktsensor montert midt på fiskelina. Denne består av en 80 cm lang stålplate festet i fiskelina som hang fritt fra denne. På stålplaten var det montert en vinkelsensor som målte vinkel til denne under tauing. Vinkelmålingen ble logget for så å bli brukt til beregning av avstanden mellom fiskelina og bunn. Se prinsippskisse på figur 7.



Figur 7. Bunnkontaktsensor som måler avstand fra fiskelina til bunn når denne er mindre enn 80 cm basert på vinkelmålinger med blå sensor.

Mot slutten av toktet ble gæret observert med kamera fra tauet farkosten Fokus som ble kjørt i ulike posisjoner foran gæret langs styrbord vinge og mot midten. Eksempel på observasjoner av bunngæret fra Fokus er vist på figur 8.



Figur 8. Bunngearet observert fra Fokus.

Evaluering av steinutslipp

Steinutslippet var montert i trålen i de 6 siste trålhalene med bunntrålen, først i forkant av Deep Vision og til slutt i forkant av fangstutslippet der utslippsluken var laget av nett. Evalueringen består i å observere egenskapene til utslippet med kamera montert foran og over selve utslippshullet. Hovedfokus i disse observasjonene var å se om hvordan fisk oppførte seg ved utslippet og ikke minst om fisk gikk ut gjennom steinutslippet.

Resultater

Tråling i ulike deler av vannsøylen

I tabell 1 er angitt trålhøyde og trålbredde målt med trålsonaren i åpningen ved ca 3 kn tauefart når trålen ble tauet midt i vannmassene (pelagisk), nær bunn med bunngearet i kontakt med bunn (semipalgisk rigging), og når trålen ble brukt som rein bunntrål (tråldørene i bunn).

Tabell 1. Trållåpning (høyde og bredde) i ulike dere av vannsøylen med 3 kn tauefart.

	Trålhøyde	Trålbredde
Pelagisk	13 m	22,5m
Semipelagisk	11 m	23,5 m
Bunntråling	8,5 m	24,8 m

Pelagisk tråling

”Tungen” fra midt på headlina som løftes opp av sondekabelen gir dessuten trålen en tilleggshøyde på 1,5-2 m. Pelagisk hadde derfor trålen en faktisk høyde på ca 15 m. I forsøkene ble det dokumentert med kameraobservasjonene at det ble fanget torsk i trålen oppe i sjøen. Evaluering av hvor effektiv trålen var i de ulike deler av vannsøylen kan gjøres ved å sammenholde akustisk målt fisk under tråling og antall fisk som passerer et kamera inni trålen pr tidsenhet. Dette arbeidet er ganske omfattende og vil bli utført seinere.

Semipelagisk trålrigging

Trålgearet hadde bunnkontakt når tråldørene var nærmere enn 15 m fra bunn ved 3-3,5 tauefart. Dette ble dokumentert med trålsonaren samt opphvirvlet sand/mudder observert med kamera under tauing. Bunnkontaktsensoren som ble benyttet i de to siste trålhalene viste også dette.

Observasjoner med farkosten Fokus foran trålen viste at bobbinskula under brøsttauets så vidt hadde bunnkontakt når tråldøren foran var 17 m over bunn. I dette trålhalet (st nr 68) ble det også erfart at avstanden til bunn for den ene tråldøren var 10 m forskjellig fra den andre. Trålsiden som ble Fokusobservert var den med størst avstand til bunn. Sterk strøm fra siden er en sannsynlig forklaring på denne effekten på tråldørene.

Dørspredningen med Thyborøn dørene var normalt 105-110 m ved tråling på 300 m dyp, som sannsynligvis gir litt for liten trålbredde med 120 m sveiper som trålen var rigget med i forsøkene. Med SeaFlex dørene var avstanden 125-135 m som sannsynligvis gir en mer passende trålbredde.

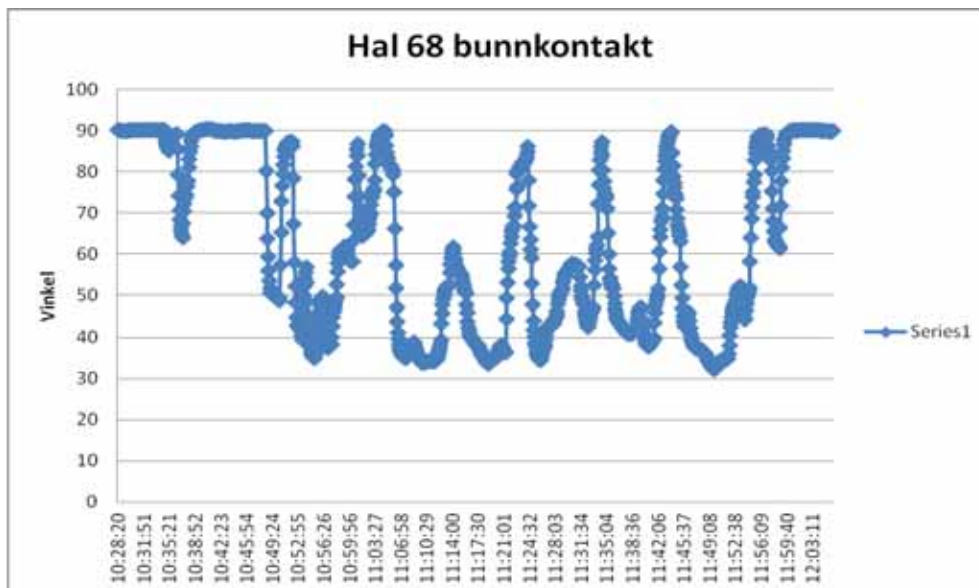
Trålgearet

Vurdering av egenskaper til "rullegearet" er dels basert på indirekte observasjoner og dels på observasjoner med Fokus og måling av bunnkontakten men vinkelsensoren festet i senter av fiskelina. En observasjon var at bobbinskulene var blankslipte der diameteren var størst, og at kulene var mest blankslipte på framsiden. Dette var også tilfelle for 21's kulene på stenderne framfor undervingen. Trålsonaren viste også at trålen hadde bunnkontakt i midten når tråldørene var nærmere bunn enn 10 m.

En annen viktig observasjon var at det ikke ble fanget stein i trålen med unntak av i det første halet der trålen var underspredd (kun 50 m dørspredning). Kamera i ulike posisjoner bakover i trålen viste også en "lett sandsky" bakerst i trålbelgen som igjen betyr at trålen hadde bunnkontakt under tauing.



Figur 9. Bunnkontakt i tråltrekk 67 (med Thyborøn dører og litt liten spredning).



Figur 10. Bunnkontakt i tråltrekk 68 med SeaFlex tråldører (130 m dørpredning).

Målingene med bunnkontaktsensoren i de to siste tråltrekkene er gjengitt på figurene 9 og 10. Målingene viste at fiskelina kom høyere opp når dørspredningen økte. Samtidig hadde vi problemer med å holde god bunnkontakt i det siste tråltrekket.

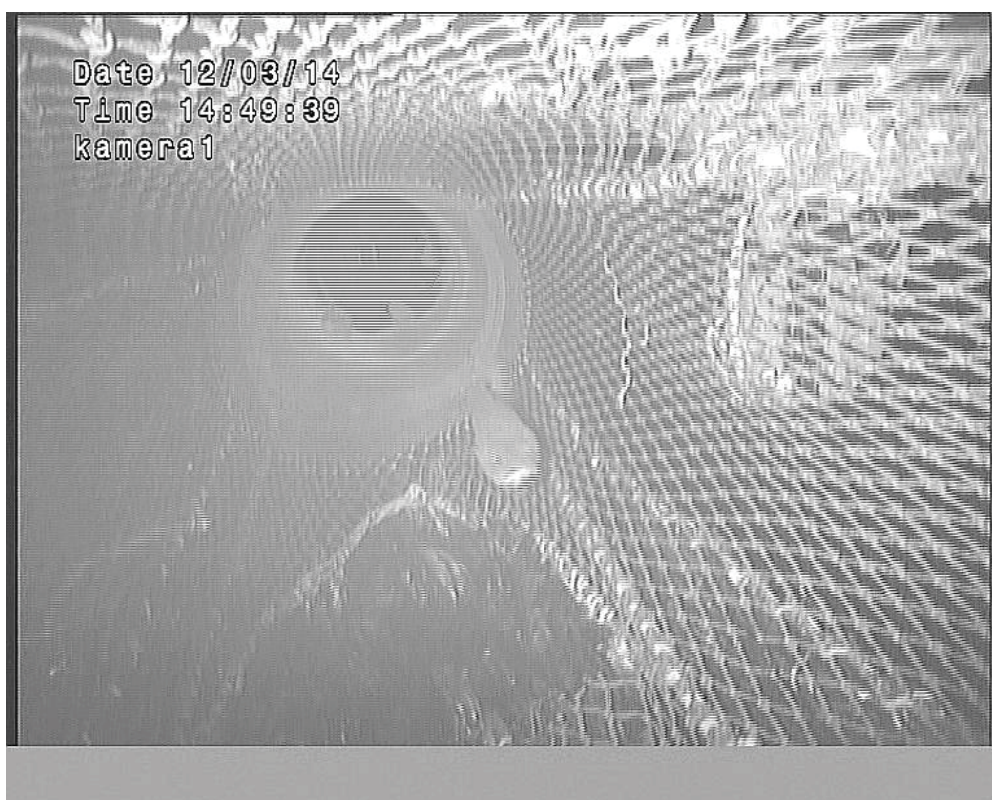
En interessant observasjon var at fisk som svømte foran trålgearet snudde og passerte over fiskelina, og ikke mellom den store spalten mellom gear og fiskeline (se figur 11).



Figur 11. Gear med 16" bobbins og med fiskelina 60 cm opp fra bunn.

Steinutslippet

Med unntak av første tråltrekk ble det ikke erfart at trålen tok inn stein under forsøkene. Effekten på utslipp av stein kunne derfor ikke evalueres på dette toktet. Omfattende filming av fisk som passerte steinutslippet viste lite tap av fisk gjennom dette. I et forsøk med DeepVision ble det fanget så mye torsk at det var problemer med å få fisk til å gå gjennom kanalen i DV. Dette resulterte i opphopning av fisk foran denne enheten, og i et slikt omfang at fisk gikk ut gjennom steinutslippet. Denne effekten er interessant og kan benyttes til å fjerne fisk som hopper seg opp foran en sorteringsrist ved store fangstmengder. Bildet i figur 12 viser steinutslippet foran Deep Vision.



Figur 12. Steinutslipp i underpanel.

Oppsummering av forsøks erfaringene

Erfaringene med det rullende bunngeartet var at dette fungerte bedre enn i tilsvarende tester om bord i G.O.Sars i 2013. Trålen tok inn langt mindre stein enn under fjorårets tokt. Framkommeligheten til trålen med det nye gearet kan vanskelig evalueres da forsøkene i hovedsak ble utført på slett sand/mudder bunn. Fiskeligheten er også vanskelig å tallfeste da vi ikke gjennomførte sammenligninger med et standard rockhopper gear i forsøksperioden. Observasjonene med Fokus foran trålen i det siste tråltrekket var imidlertid svært oppløftende da torsk foran trålen uten unntak lettet og gikk inn i trålen over fiskelina, på tross av at det var en stor åpning mellom gear og fiskelina. Disse observasjonene viste også at gearseksjonene mellom bobbinskulene "fløt" lett oppå bunnsubstratet, som også ble bekreftet av ubetydelig med muddersky bakover i trålbelgen som observert med ulike kamera.

Utfordringen framover blir derfor å dokumentere hva slags bunntyper denne geartypen kan benyttes på uten fastheking og inntak av stein. Like viktig blir det å evaluere om fiskeligheten er like god eller bedre enn en tilsvarende trål med rockhopper gear.

Erfaringene med steinutslippet som ble testet var lovende med sikte på å unngå betydelig fisketap gjennom dette. Hvis konstruksjonen av dette også viser seg å slippe ut stein av ulike størrelser før de eventuelt havner i en trålpose kan dette være en løsning som kan forsvare bruk av et gear som tar inn noe stein. En del stein ruller bakover underpanelet uten å ødelegge dette.

Den semipelagiske riggingen av sveipene som brukt i forsøkene med utelukkende vekter bestående av 5 21” stålbobbins tredd på en 19 mm LL kjetting foran gearet var også oppløftende. Dette sammen med tredelte sveiper foran trålen betyr at bunnkontakten av trålen kan bli god uten bruk av tunge vekter mellom trål og sveiper. Innkorting av midtsveip reduserer belastningen på undersveipene og dermed oppnås bedre bunnkontakt med trålen. Det var tydelig at fremre del av vingegearet hadde bunnkontakt selv med tråldørene 15 m over bunn.

Det siste trålhalet viste også klart hvorfor det er nødvendig å kunne styre høyden over bunn for hver tråldør under tauing. Med sidestrøm var det 10 m forskjell i avstand til bunn for styrbord og babord tråldør. Dette resulterer i at den ene trålsiden ikke har bunnkontakt og dermed sannsynligvis redusert fiskelighet. Tilsvarende situasjoner vil også forekomme når det tråles langs bakkeskråninger.